

CRUZAMENTOS DIALÉLICOS E CAPACIDADE COMBINATÓRIA EM PINHÃO-MANSO NA FASE JOVEM

Bruno Galvêas Laviola (Embrapa Agroenergia, bruno.laviola@embrapa.br), Alexandre Alonso Alves (Embrapa Agroenergia, alexandre.alonso@embrapa.br), Tatiana Barbosa Rosado (Embrapa Agroenergia, tatianarosado@yahoo.com.br), Rodrigo Barros Rocha (Embrapa Rondônia, rodrigo@cpafro.embrapa.br), Marcos Deon Vilela de Resende (Embrapa Florestas, marcos.deon@gmail.com).

Palavras Chave: *Jatropha curcas* L., genética quantitativa, CGC, CEC.

1 - INTRODUÇÃO

O pinhão-mansó (*Jatropha curcas* L.) vem sendo apontado como uma das espécies perenes potenciais para atender à demanda de óleo vegetal para produção de biodiesel. A oleaginosa possui potencial de rendimento de óleo superior às oleaginosas anuais tradicionais e qualidade de óleo favorável à produção de biodiesel. Apesar das potencialidades da espécie, a oleaginosa está em fase de domesticação, não existindo ainda cultivares e sistema de produção validado para as diferentes regiões produtoras de biodiesel (Laviola, 2011). Dentre as ações chave da pesquisa esta a implantação de um programa de melhoramento genético para o pinhão-mansó.

Uma das fases primordiais desse programa é a seleção de genitores para serem intercruzados de forma a constituir a população base, na qual se investirá esforços na busca por genótipos de maior valor agrônomo/industrial. Assim, a diversidade genética em um grupo de genitores deve ser avaliada a fim de se identificar as combinações híbridas de maior efeito heterótico, de forma que, nas gerações segregantes, haja maior possibilidade de recuperação de genótipos superiores. Dentre os métodos fundamentados em modelos biométricos, destinados a avaliação da diversidade de genitores, os principais são as análises dialélicas. O esquema dialélico é um delineamento genético que permite quantificar a variabilidade genética do caráter, avaliar o valor genético dos genitores e da capacidade específica e heterose manifestada em cruzamentos específicos (Cruz, 2010).

Dentre os caracteres alvo do programa de melhoramento de pinhão-mansó os mais importantes são: produção de grãos, rendimento de óleo, ausência de toxidez e vigor. O vigor é uma característica de difícil mensuração e geralmente é avaliado indiretamente por meio de outras características, incluindo altura, diâmetro de caule, arquitetura de plantas, entre outras.

O presente trabalho objetivou avaliar cruzamentos em esquema dialélicos e estimar a capacidade de combinação para caracteres vegetativos em pinhão-mansó na fase jovem.

2 - MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado por meio de cruzamentos em esquema dialélico completo, desbalanceado para número de cruzamentos, totalizando 4 autofecundações e 9 hibridações (Tabela 1). Para realização dos cruzamentos foram utilizados 4 acessos selecionados no banco de germoplasma com as seguintes características: porte baixo (CNPAE-107), elevada produção de grãos

(CNPAE-190), ausência de toxidez nos grãos (CNPAE-170) e resistência a oídio (CNPAE-259).

Tabela 1. Esquema dos cruzamentos dialélicos

M/F	107	170	190	259
107	107⊗	---	107 x 190	107 x 259
170	170 x 107	170⊗	170 x 190	170 x 259
190	190 x 107	---	190⊗	190 x 259
259	259 x 107	---	259 x 190	259⊗

O experimento em campo foi implantado no dia 10 de novembro de 2010, em área experimental da Embrapa Cerrados, Planaltina-DF, segundo o delineamento em blocos ao acaso, com 5 repetições, 3 plantas em linha por parcela e espaçamento de 4 x 2 m. Para este estudo foram consideradas as características altura de plantas (m) e diâmetro de caule (mm), que foram avaliadas 8 meses após o plantio (em julho de 2011).

A análise dos dados foi realizada por meio do modelo estatístico 33 (que contempla cruzamentos dialélicos intrapopulacionais, em blocos completos, com várias plantas por parcela) do software SELEGEN-REML/BLUP (Resende, 2007).

3 - RESULTADOS E DISCUSSÃO

As estimativas de variância e parâmetros genéticos associados aos caracteres altura e diâmetro de caule estão apresentados na Tabela 2. Para o caráter altura de plantas verificou-se maior variância genética devida a capacidade específica de combinação (V_{fam}) comparada à variância aditiva (V_a), enquanto que, para diâmetro de caule observou maior predominância de variância aditiva em relação a V_{fam} . As variâncias refletiram diretamente na magnitude da herdabilidade dos efeitos aditivos (h^2_a) e no coeficiente de determinação da capacidade específica de combinação (c^2_{fam}), parâmetros que são importantes na definição das estratégias de melhoramento que proporcionem maior ganho genético. O maior C^2_{fam} observado para altura de plantas indica que para se melhorar a população para esse caráter devem-se adotar métodos que priorizam a capitalização da heterose (dominância e divergência genética). Por outro lado, para se obter ganhos em termos de diâmetro de caule (característica que apresentou maior V_a e h^2_a), os métodos de melhoramento devem priorizar a recombinação dos melhores indivíduos, ou seja, aqueles com maior valor genético aditivo.

Os maiores efeitos da capacidade específica de combinação (CEC) foram observados para os cruzamentos realizados entre os grupos (107 e 190) e (170 e 259) (Tabela 3). A maior resposta heterótica nestas combinações

pode ser explicada, em parte, pela alta divergência genética entre os genótipos pertencentes aos grupos citados (Rosado *et al.*, 2010).

Tabela 2. Componentes de variância e parâmetros genéticos associados aos cruzamentos de pinhão-mansó

Parâmetros	Altura (m)	Diâmetro de caule (mm)
V_a	0,0312	30,8484
V_{parc}	0,0046	0,2772
V_{fam}	0,0419	13,3955
V_e	0,0045	8,5421
V_f	0,0822	53,0633
h_a^2	0,38	0,58
c_{fam}^2	0,51	0,25
c_{parc}^2	0,05	0,01
Média geral	1,71	74,22

V_a : variância genética aditiva; V_{parc} : variância ambiental entre parcelas; V_{fam} : variância da capacidade específica de combinação ou variância genética de dominância entre famílias de irmãos germanos; V_e : variância residual; V_f : variância fenotípica individual; h_a^2 : herdabilidade individual no sentido restrito, ou seja, dos efeitos aditivos; c_{fam}^2 : coeficiente de determinação dos efeitos da capacidade específica de combinação; c_{parc}^2 : coeficiente de determinação dos efeitos de parcela.

Nos cruzamentos 107 x 190, 107 x 259 e 190 x 259 foram observadas diferenças de baixa magnitude para altura de plantas nos cruzamentos recíprocos, indicando ausência de herança materna na expressão do caráter. Porém, para diâmetro de caule, as diferenças entre os cruzamentos recíprocos foram de alta magnitude, inclusive com tendência de apresentar resultado inverso. Por exemplo, verificou-se efeito de -0,6620 na combinação (107 x 259) e efeito de 4,5489 na combinação (259 x 107).

Tabela 3. Efeitos da capacidade específica de combinação (CEC) dos cruzamentos

Cruzamentos (M x F)	Altura (m)	Diâmetro de caule (mm)
107 ♂	- 0,5936	- 2,4098
107 x 190	- 0,0404	- 1,5729
107 x 259	0,0877	- 0,6620
170 ♂	- 0,2168	- 4,7255
170 x 107	0,1891	2,0447
170 x 190	0,1838	1,8342
170 x 259	0,0835	-0,0227
190 ♂	- 0,2083	- 3,6574
190 x 107	- 0,0410	0,4803
190 x 259	0,0988	5,1443
259 ♂	-0,0869	- 3,2687
259 x 107	0,1801	4,5489
259 x 190	0,1659	2,2667

Em todos os cruzamentos de autofecundação verificou-se redução na altura de plantas e diâmetro de caule, sendo estes os cruzamentos com menor efeito da CEC (Tabela 3). A redução na altura de plantas e no diâmetro de caule tem, possivelmente, como causa principal a depressão pela endogamia, o que pode refletir em perda de vigor e, consequentemente, em perdas na produção de grãos.

A estimativa da capacidade geral de combinação (CGC) ou efeito genético aditivo, pode ser encontrada na Tabela 4. Verifica-se que para altura de plantas o genitor 259 apresentou a maior CGC e o genitor 107 a menor. Para diâmetro de caule, a maior CGC foi também observada para o genitor 259 e a menor CGC para o genitor 170 (não-

tóxico), genótipo que se caracteriza por apresentar baixo vigor no campo (Laviola *et al.*, 2011). Por estes resultados, pode-se inferir que o genótipo 259, que também apresenta resistência a oídio, pode ser considerado como potencial fonte de alto vigor no programa de melhoramento genético.

Tabela 4. Estimativa do efeito genético aditivo dos genitores de pinhão-mansó

Genitor	Altura (m)	Diâmetro de caule (mm)
259	0,1649	5,4553
170	0,0085	- 6,4422
190	-0,0184	0,9646
107	-0,1550	0,0223

4 - CONCLUSÕES

O esquema dialélico foi eficiente para estimar os componentes de variância e parâmetros genéticos das características altura de plantas e diâmetro de caule em pinhão-mansó na fase jovem.

Na expressão da característica altura de plantas verificou-se predominância de efeitos de dominância, enquanto que, para diâmetro de caule, houve predominância de efeito aditivo.

A autofecundação reduziu a altura de plantas e diâmetro de caule dos cruzamentos e, provavelmente, o vigor das plantas.

O genótipo CNPAE-259 apresentou o maior efeito aditivo para altura de plantas e diâmetro de caule, sendo este genótipo potencial fonte de variabilidade para vigor de plantas no programa de melhoramento genético.

5 - AGRADECIMENTOS

À FINEP e ao CNPq pelo financiamento do projeto “Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação em Pinhão-Mansó para Produção de Biodiesel” (BRJATROPHA).

6 - REFERÊNCIAS

- CRUZ, C. D. *Princípios de genética quantitativa*. Viçosa: Editora UFV, 2010.).
- LAVIOLA, B. G.; BHERING, L. L.; MENDONÇA, S.; ROSADO, T. B.; ALBRECHT, J. C. Morpho-Agronomic Characterization of the Germplasm Bank of Jatropha Young Stage. *Bioscience Journal*, v. 27, n. 3, p. 371-379, May-Jun 2011.
- RESENDE, M. D. V. *SELEGEN-REML/BLUP - Sistema Estatístico e Seleção Genética Computadorizada via Modelos Lineares Mistos*. Colombo, PR: Embrapa Florestas, 2007. 259p.
- ROSADO, T. B.; LAVIOLA, B. G.; FARIA, D. A.; PAPPAS, M. R.; BHERING, L. L.; QUIRINO, B.; GRATTAPAGLIA, D. Molecular Markers Reveal Limited Genetic Diversity in a Large Germplasm Collection of the Biofuel Crop *Jatropha curcas* L. in Brazil. *Crop Science*, v. 50, n. 6, p. 2372-2382, Nov-Dec 2010.